

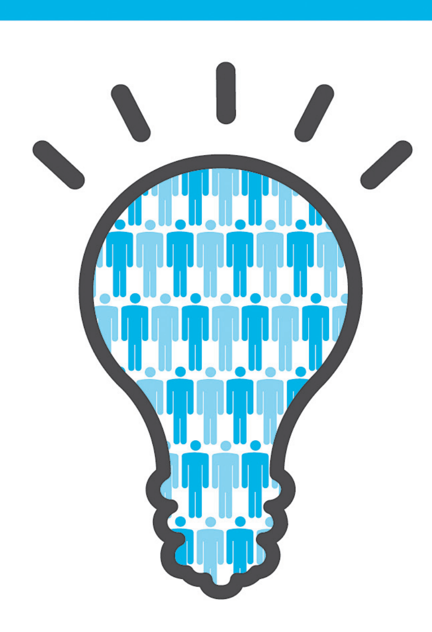
Estrella que alumbra y calienta con esos mares de calor y fuego que surgen de su interior, el Sol, ese compañero que dio letra a las más bellas creaciones artísticas, tendrá su epílogo en unos miles de millones de años en medio de violentos, breves y sucesivos “flashes de helio”. **Futuro** entra a ese mar sin derretirse, se sumerge en sus olas y adelanta cómo será todo cuando el Sol se convierta en una bola fría y oscura y nos brinde “el capítulo final”.

Secretaría de Cultura

CULTURANACION

SUMACULTURA

CONCURSO



ESCONDIDO EN MI PAÍS

LOS ADOLESCENTES INVESTIGAN SOBRE LA CULTURA EN PUEBLOS, LOCALIDADES O PROVINCIAS DE LA ARGENTINA

Estudiantes de entre 13 y 18 años de edad pueden presentar artículos periodísticos y trabajos audiovisuales elaborados a partir de estadísticas, datos o mapas del Sistema de Información Cultural de la Argentina: http://sinca.cultura.gov.ar.

Temas propuestos:

- Industrias culturales: sellos musicales, medios de comunicación, editoriales de libros, etc.
- Espacios culturales: cines, museos, teatros, bibliotecas.
- Sitios y monumentos históricos.
- Fiestas y festivales populares.

El objetivo del concurso, organizado por la Secretaría de Cultura de la Nación y el Ministerio de Educación, es promover la investigación y valorizar la dimensión económica de la diversidad cultural.

PRESENTACIÓN DE TRABAJOS:
HASTA EL 30 DE SEPTIEMBRE
Por correo postal: Adolfo Alsina 1169 (C1088AAD) Ciudad de Buenos Aires.
Por correo electrónico: sinca@cultura.gov.ar (asunto: "Escondido en mi país").

Recursos para investigar en http://sinca.cultura.gov.ar

Bases del certamen en www.cultura.gov.ar



La muerte...

POR MARIANO RIBAS

Como si fuera un dios, el Sol parece inmortal, todopoderoso e invencible. Enorme, ardiente y cegador. No lo vimos nacer. Ni tampoco lo veremos morir. Y sin embargo, alguna vez nació. Y alguna vez, inexorablemente, también morirá. Dentro de miles de millones de años, esa formidable máquina de luz y calor, que sostiene a un fabuloso sistema de mundos en órbita, entrará en crisis. Y finalmente, tras largos esfuerzos por seguir adelante, sus fuegos sagrados se rendirán ante sus propias leyes.

Como toda estrella, tarde o temprano, de una manera u otra, el Sol se apagará para siempre. Y entonces, por supuesto, también terminará la larga historia de la Tierra y del Sistema Solar. Mientras seguimos transitando el Año Internacional de la Astronomía, vamos a echarle una mirada, justamente, al futuro de nuestra estrella. Y a su inevitable y espeluznante destino final.

NASA



EL CIELO ESTA LLENO DE FANTASMAS COSMICOS, COMO NGC 7293, LA "NEBULOSA HELIX".

UNA MAQUINA DE LUZ Y CALOR

Como todas las estrellas, el Sol nació en un rincón especialmente denso de una nebulosa, una inmensa nube de gas (hidrógeno y helio, principalmente) y polvo. Una nebulosa perdida en un rincón bastante marginal de la galaxia. Fue hace unos 4600 millones de años. Al principio, el Sol era tan sólo una "protoestrella", una masa gaseosa giratoria y en continua contracción gravitatoria. Pero llegado cierto momento, la presión y las temperaturas en sus zonas centrales fueron tan altas, que los núcleos de hidrógeno (protones) comenzaron a chocar violentamente, fusionándose y formando helio. Un proceso generador de energía: luz y calor. El Sol se había encendido.

Desde entonces, nuestra estrella no ha hecho otra cosa que consumir su propio hidrógeno central para funcionar. Actualmente se calcula que cada segundo el Sol convierte unos 700 millones de toneladas de hidrógeno en helio. Durante la transformación, una parte de esa masa inicial se convierte en energía: la luz y el calor que el Sol emite, a ritmo furioso y sostenido, desde su nacimiento.

Y ese mecanismo es crucial para su propia supervivencia: las reacciones termonucleares que se producen en su corazón, a unos 15 millones de grados, "sostienen" al Sol y evitan su derrumbe gravitatorio. Hay un precioso y vital empate de fuerzas: la presión de los gases y la radiación que emite el núcleo contrarresta la acción de la gravedad. No es una casualidad, ni un milagro: sin ese empate físico no hay estrella posible. Y mientras ese empate continúe, el Sol funcionará perfectamente. El problema, justamente, es que el empate no puede durar para siempre.

ECONOMIA DE GUERRA

Los mismos mecanismos termonucleares que hacen funcionar y brillar a la maquinaria solar son (y serán) los responsables de su lenta y fatal metamorfosis. Desde su nacimiento, el Sol ha ido consumiendo su "combustible" central, creando helio. Y lógicamente, sus reservas no son infinitas. Las estimaciones actuales indican que el Sol ya habría gastado cerca de la mitad de las reservas de hidrógeno de su núcleo.

Y al mismo tiempo, ha ido acumulando más y más helio en su corazón. Pero en principio, ese helio central que se va acumulando, es inerte, no fusionable. Por lo tanto, para seguir adelante, el Sol ha tenido que "autoajustarse", contrayendo y calentando progresivamente su núcleo. Como resultado, las fusiones termonucleares se han ido acelerando. En otras palabras: parece que hoy en día nuestra estrella es un 30 por ciento más luminosa que en su primera infancia. Y lejos de detenerse, la tendencia continuará.

EL CIELO NOS CUENTA SU HISTORIA

A esta altura, y antes de seguir, uno podría preguntarse cómo es posible trazar la biografía del Sol. Y bien, resulta que no sólo existen modelos teóricos físico-químicos que describen su comportamiento, sino también se han hecho precisas simulaciones por computadora que pueden crear y hacer funcionar estrellas virtuales. Pero también hay una gran ayuda de la naturaleza: el cielo mismo nos cuenta la historia de las estrellas. Con los telescopios podemos ver nebulosas, que son los lugares secretos donde las estrellas nacen.

Podemos verlas allí metidas, en sus cunas de gas, formándose y dando sus primeras luces (como ocurren en la famosa Nebulosa de Orión, por ejemplo). También podemos ver estrellas jóvenes, que todavía se están quitando de encima sus velos gaseosos. O estrellas ya en plena gestación de sus sistemas planetarios (como Beta Pictoris). Pero también podemos ver estrellas maduras, como la nuestra, o como Sirio, o Epsilon Eridani. Y estrellas viejas, en agonía, e incluso muertas.

Todo está en el cielo. Es como echar una mirada a nuestro alrededor, y ver las panzas de futuras mamás, bebés, niños, jóvenes, adultos y ancianos. Sólo se trata de trazar la línea, de principio al fin. Aquí y en el cielo. Y ahora sí, continuamos con la vida del Sol...

MAS GRANDE, CALIENTE Y BRILLANTE

De la mano de la teoría y de la observación, el futuro del Sol parece estar bastante claro para la astronomía moderna. Poco a poco, durante los próximos cientos de millones de años, el ritmo de fusión del hidrógeno en helio irá aumentando, de la mano de presiones y temperaturas cada vez más altas en el interior de nuestra estrella. Más aún, la zona de fusión se irá corriendo lentamente hacia zonas periféricas al núcleo, hoy mayormente inactivas.

Pero la verdad es que los grandes cambios se harán esperar mucho, mucho tiempo: recién dentro de unos 1000 millones de años el Sol será un 10 por ciento más brillante que hoy. Y también, un poco más caliente: su temperatura superficial pasará de los actuales 5600°C a unos 5800°C. En forma paralela, el aceleramiento de las reacciones termonucleares (y su consecuente aumento en la liberación de energía) también llevará a un progresivo aumento en el tamaño del Sol. Lento, pero imparable.

Con el correr del tiempo, la todopoderosa estrella seguirá apostando cada vez más fuerte: se hará más grande, más caliente y más luminosa. Y pasará de la madurez a la vejez. Claro que, en términos solares, ese pasaje no llevará las muy humanas décadas sino miles de millones de años.

Según el astrónomo Gregory Laughlin (autor del maravilloso libro *Las Cinco Edades del Universo: una mirada a la física de la Eternidad*), dentro de unos 7000 millones de años (es decir, cuando esté ya acercándose a sus 12.000 millones de años de vida), el Sol tendrá casi el triple de su brillo actual, y más del doble de su tamaño.

Por entonces se habrá convertido en un globo de gas de más de 3 millones de kilómetros de diámetro. Y sus planetas más cercanos serán verdaderos infiernos, mundos arrasados, con superficies de pura roca pelada y ardiente y carentes de toda atmósfera (un poco más adelante veremos qué suerte nos toca).

"GIGANTE ROJA"

Totalmente indiferente a la horrible suerte de sus escoltas más próximos, el Sol seguirá su marcha alocada. Cada vez más grande, caliente y brillante, su acelerado núcleo latirá con más furia, quemando más y más hidrógeno. Y cuando haya alcanzado los 12.000 millones de años, la que alguna vez fue una estrella normal ya se habrá convertido en una grotesca versión de sí misma: una "Gigante Roja", un descomunal globo gaseoso de unos 150 millones de kilómetros de diámetro. Tan grande que el pobre Mercurio será atropellado y convertido en pura ceniza planetaria.

La hinchazón del Sol como "Gigante Roja" marcará el inicio de la última y más catastrófica etapa de su vida: ya sin reservas de hidrógeno en su núcleo, todo será helio. Al principio, y sin mayor resistencia, la gravedad ganará la pulseada contra la radiación central, obligando al colapso de la estrella. El Sol retrocederá, y se achicará momentánea y dramáticamente.

Pero esa contracción levantará inevitablemente la presión y la temperatura de su corazón. Y entonces, al alcanzar unos 100 millones de grados, aquel helio inerte se verá obligado a fusionarse, convirtiéndose en carbono y oxígeno. La maquinaria estelar reavivará sus fuegos termonucleares. Y con más furia aún: el Sol volverá a hincharse, iniciando su segunda (y final) etapa de Gigante Roja, en medio de violentos, breves y sucesivos "flashes de helio".

Esa estrella que hoy vemos en el cielo, con su casi millón y medio de kilómetros de diámetro, se habrá transformado, por obra y gracia de sus propios mecanismos internos, en un monstruo de 300 millones de kilómetros (el tamaño de la actual órbita terrestre). Y habrá cumplido unos impresionantes 12.300 millones de años.

LOS ULTIMOS LATIDOS

A esa altura, al Sol ya le quedará muy poco por vivir. Viejo, hinchado, enrojecido por fuera (debido al enfriamiento de sus capas externas) y quemando sus últimos cartuchos. Los últimos, sí, porque una vez que el helio central se haya agotado –cosa que le tomará "apenas" unos 100 millones de años más–, su corazón será casi todo carbono y oxígeno. Nuevos elementos que, a falta de las presiones y temperaturas necesarias (del orden de los cientos de millones de grados), el avejentado núcleo solar será incapaz de fusionar en otra cosa como para seguir adelante.

Apretujado hasta límites casi inconcebibles por el peso del resto del Sol, ese núcleo inerte de carbono y oxígeno, incapaz de seguir generando energía por fusión, se convertirá en una suerte de carozo gaseoso hiperdenso: una enana blanca. Un cuerpo tan pequeño como la Tierra, pero con la mitad de la masa del Sol.

Y en consecuencia, con una densidad verdaderamente asombrosa: 1 a 3 toneladas por centímetro cúbico. Un engendro físico que sólo se salvará de un colapso aún mayor gracias a la resistencia de sus electrones sueltos (las estrellas mucho más masivas que el Sol dan lugar a cadáveres estelares aún mas densos, como las estrellas de neutrones y los increíbles agujeros negros).

Todo eso ocurrirá con el núcleo del Sol... ¿y el resto? Lenta, gradual e inexorablemente, las capas medias y externas de aquella Gigante Roja se irán desgarrando hasta formar una "nebulosa planetaria", una inmensa y colorida burbuja de gases en expansión que dejará al desnudo el núcleo de la estrella, convertido en enana blanca (el término "nebulosa planetaria" puede confundir, pero proviene de la astronomía del siglo XIX y tiene que ver con el aspecto telescópico de estos residuos estelares, que parecen discos, como los de los planetas).

El cielo también está lleno de estos fantasmas cósmicos, como las famosas M57 (la "Nebulosa Anillo") o la NGC 7293 (la "Nebulosa Helix"), que acompaña este artículo. Son los vestigios sutiles de estrellas que ya han muerto. Mirar nebulosas planetarias y sus enanas blancas centrales es, en cierto modo, asomarnos al destino último del Sol.

TRISTE, SOLITARIO Y FINAL

Enana blanca y nebulosa planetaria: eso será el Sol dentro de casi 8000 millones de años. Y luego, la pura decadencia. La nebulosa planetaria se irá disolviendo en el espacio circundante, devolviendo gases reciclados al medio interestelar. Y la enana blanca, aquel pesado corazón del Sol, que inicialmente será un objeto muy caliente y brillante, irá enfriándose muy lentamente. Hasta que, finalmente, se convertirá en una "enana negra", una suerte de bola de ceniza estelar, triste, fría y oscura.

¿Y la Tierra? La verdad es que poco importa saber si, en su expansión final, el Sol se devorará o no a la Tierra (sobre este punto, hay modelos que no se ponen de acuerdo). Pase lo que pase, e incluso bastante antes de la muerte del Sol, nuestro planeta será un lugar imposible de habitar. Con temperaturas horrendas, océanos evaporados, superficies de roca fundida y una atmósfera completamente arrasada. Y más allá de que se salven o no del incendio final, el resto de los planetas y sus lunas quedarán sumergidos para siempre en la oscuridad y el frío más crudos que el universo tiene guardados.

Si aún estamos por aquí dentro de 2 o 3 mil millones de años, la humanidad –en la forma que exista– deberá emprender un éxodo final y definitivo hacia otras regiones de la galaxia. Será el momento de hacer las valijas y salir en búsqueda de nuevos mundos habitables, al amparo de la luz y el calor de soles jóvenes y prometedores. Nuevos horizontes para escapar a lo inevitable.

EPILOGO

Aquel dios venerado por todas las culturas y en todas partes de la Tierra, aquel dios que parece mucho más razonable, palpable y cercano que tantos otros dioses, vivirá una vida muy larga, es cierto. Tan larga que a su lado toda vida, todo acontecer y toda historia humana parecen reducirse a un mero y efímero parpadeo.

El Sol nos ha visto nacer y nos verá morir. A nosotros y a todas las generaciones humanas, pasadas, presentes y futuras. Sus tiempos son los tiempos de las estrellas, aquellos otros soles, mucho más lejanos, que vemos noche a noche. Tiempos que nos abruman y nos espantan de sólo tantearlos con la imaginación.

Pero son tiempos, no eternidades: dentro de miles de millones de años el Sol caerá rendido. Ya sin resto para reavivar sus fuegos sagrados, completamente desmantelado y con su corazón a la vista, nuestra estrella vivirá sus últimos momentos. Y luego se apagará para siempre. Ya sin el Sol, el Universo también se habrá muerto un poco.

Secretaría de Cultura

CULTURANACION

SUMACULTURA



MÚSICA Y DANZA

AGENDA CULTURAL 04 / 2009

Programación completa en www.cultura.gov.ar

Música

Música en el Correo
De cara al Bicentenario.
A las 19.30.
Miércoles 1°. Orquesta Sinfónica Nacional.
Miércoles 8. Coro Polifónico Nacional.
Miércoles 15 y 29. Orquesta Nacional de Música Argentina "Juan de Dios Filiberto".
Leandro N. Alem 338. Ciudad de Buenos Aires.

Orquesta Sinfónica Nacional
Viernes 3 a las 19. Bolsa de Comercio. Sarmiento 299. Ciudad de Buenos Aires.
Miércoles 8 a las 21. Sociedad de Socorros Mutuos de Ramos Mejía. San Martín 327. La Matanza. Buenos Aires.
Viernes 17 a las 20. Facultad de Derecho de la UBA. Av. Pueyrredón y Av. Figueroa Alcorta. Ciudad de Buenos Aires.

Orquesta Nacional de Música Argentina "Juan de Dios Filiberto"
Jueves 23 a las 20. Teatro Roma. Sarmiento 109. Avellaneda. Buenos Aires.
Sábado 25 a las 21. Universidad de La Matanza. Florencio Varela 1903. Buenos Aires.
Miércoles 29 a las 20.30. Teatro Nacional Cervantes. Libertad 815. Ciudad de Buenos Aires.

Coro Nacional de Ciegos
Viernes 3 a las 19. Av. Rivadavia 13518. Ramos Mejía. Buenos Aires.

Coro Polifónico Nacional
Sábado 4 a las 18. Sociedad de Socorros Mutuos de Ramos Mejía. La Matanza. Buenos Aires.

Orquesta Sinfónica Nacional y Coro Polifónico Nacional
Viernes 24 a las 19. Bolsa de Comercio. Sarmiento 299. Ciudad de Buenos Aires.

Banda Sinfónica de Ciegos
Martes 14 a las 10. Radio Nacional. Maipú 555. Ciudad de Buenos Aires.
Miércoles 22 a las 17. Iglesia Ntra. Sra. de Guadalupe. Paraguay 3925. Ciudad de Buenos Aires.
Sábado 25 a las 20. Facultad de Derecho de la UBA. Av. Pueyrredón y Av. Figueroa Alcorta. Ciudad de Buenos Aires.

Coro Nacional de Jóvenes
Domingo 19 a las 16.45. Parroquia San Benito Abad. Villanueva y Maure. Ciudad de Buenos Aires.

Coro Nacional de Niños
Domingo 26 a las 17. Iglesia de las Victorias. Paraguay y Libertad. Ciudad de Buenos Aires.

Música en Plural
Ciclo dedicado a la música de cámara.
Últimos domingos de cada mes.
A las 18, domingos 29 de marzo y 26 de abril.
Centro Nacional de la Música y la Danza. México 564. Ciudad de Buenos Aires.

Programa Social de Orquestas Infantiles y Juveniles
Del 2 al 5 de abril: encuentro interprovincial en Mendoza.

Música en las Fábricas
Viernes 17 a las 16. Juan "Tata" Cedrón.
Cooperativa de Trabajo Los Constituyentes. Av. Constituyentes 551. Villa Martelli. Buenos Aires.

Danza

Ballet Folklórico Nacional
Ciclo "Jueves de danza".
Jueves 30 a las 20.
Centro Nacional de la Música y la Danza. México 564. Ciudad de Buenos Aires.

Compañía de Danza Contemporánea Cultura Nación
Miércoles 15 a las 20.30: música en vivo a cargo del dúo Malosetti-Goldman.
Martes 21 y 28 a las 20.30.
Centro Nacional de la Música y la Danza. México 564. Ciudad de Buenos Aires.



LIBROS Y PUBLICACIONES

CIENCIA HOY
Volumen 19, Número 109, *64 páginas*



Es evidente que el impacto de las medidas y fondos federales destinados recientemente por el flamante presidente de los Estados Unidos, Barack Obama, para investigar con células madre –que echaron por tierra las restricciones impuestas por el ex presidente George W. Bush–, no pasaron inadvertidas para el mundillo científico, ni mucho menos para esta nueva edición de *Ciencia Hoy*, número que planta bandera sobre esta cuestión y dispara un provocador interrogante: “¿La ciencia al poder?”. Ni siquiera el Vaticano pudo hacer caso omiso de las decisiones de Obama.

Y para encender aun más el debate, la revista destaca una interesante posición del jefe de gobierno norteamericano –quien nombró al frente de la Secretaría de Energía a Steven Chu, premio Nobel de Física en 1997–, a tener en cuenta por estas latitudes: “Promover la ciencia no sólo requiere proporcionarle recursos, sino, también, alentar la libertad de investigación y escuchar lo que tienen que decir los científicos, *sobre todo si es inconveniente”* (*The Economist*, 8 de enero de 2009). Manifestaciones que, hay que decirlo, son lanzadas con ánimo interpelador para contribuir a la discusión en el campo académico, y en la opinión pública de Estados Unidos y el resto del mundo.

“Agua bajo el puente: Química moderna y análisis de aguas minerales”, artículo de Horacio Corti, investigador del Instituto de Química Física de Materiales, Ambiente y Energía (FCEyN-UBA) abreva en el estudio de las aguas minerales de Puente del Inca, análisis que se realizó por primera vez en Londres hace 180 años, en el laboratorio dirigido nada menos que por Michael Faraday.

En un informe sobre la composición química de las aguas termales, dirigido al teniente Charles Brand de la Marina Real Británica y fechado el 2 de junio de 1828, el hombre que supo “jugar” con la electricidad y el magnetismo advierte: “He encontrado por fin tiempo para completar el examen del agua del Puente del Inca (...) el agua se distingue en primer lugar por la gran cantidad de ácido sulfídrico que tiene en solución; esto la hace fétida y muy nausabunda al gusto”.

El sumario de *Ciencia Hoy* se completa con las reflexiones de su director, Patricio Garrahan, con motivo de cumplirse el 20º aniversario de la publicación; un estudio de María Cristina Cacopardo (UNLu) sobre la diáspora de graduados universitarios en España, más un artículo de Claudia Casalongué y Lorenzo Lamattina (Instituto de Investigaciones Biológicas, Conicet-UNMDP) sobre trifosfato de adenosina (ATP) y óxido nítrico (NO), dos pequeñas moléculas asociadas a la vida. Como siempre, una nueva entrega que habla de ciencia, desde la ciencia misma.

ADRIAN PEREZ

AGENDA CIENTIFICA

“EL APRENDIZAJE PUEDE SER (A VECES) UN TRABAJO DE HORMIGA”
Para conocer más sobre el comportamiento de las hormigas, Fernando Guerrieri (investigador del Centre de Recherches sur la Cognition Animale, CNRS) disertará el 1 de abril, en el aula Burkart de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (Pabellón II, 4º Piso, Ciudad Universitaria), en el seminario “El aprendizaje puede ser (a veces) un trabajo de hormiga”. Más información en www.biolo.bg.fcen.uba.ar/inssocweb.

El experimento de Karachi, o el fin de la peste

La crónica histórica de las epidemias constituye un género. Un género de la resignación individual –la del cronista circunstancial– y de la ulterior esperanza colectiva. El cronista de la epidemia escribe lo que ve sin entender, para que otros entiendan sin ver. Se intuye testigo de unas calamidades cuya explicación, cuyo remedio, llegará en la lectura corrida de una multitudinaria bitácora de la epidemia, que recogerá su testimonio.

POR MATIAS ALINOVI

Fatalmente, sin embargo, describe desde su subjetividad, arriesgando explicaciones improcedentes, pero intentando al mismo tiempo registrar con impasibilidad de cronista los hechos relevantes –y él no sabe cuáles son– que vendrán a informar aquella historia, los hechos que permitirán a futuros hermeneutas encontrar, si no un sentido, sí una explicación racional de las causas.

Los trabajos de Pasteur y de Koch condujeron a la teoría del germen y acabaron por imponer la idea de que las enfermedades contagiosas debían atribuirse a la acción de determinados microorganismos, sus agentes causales, que pasando de un hombre a otro contagiaban el mal. Comenzó entonces una variada tarea de reconocimiento –en el terreno y en el laboratorio– para que cada enfermedad diera, a través del microscopio, con su agente causal.

Para que toda la crónica histórica de la epidemia encontrara sentido –para redimir a todos sus cronistas– debía alcanzarse ese relato: el relato normativo de la enfermedad. La identificación de cada uno de los agentes causales constituye el último capítulo, el que cierra y da sentido a todos los anteriores, de la crónica histórica de la epidemia.



Wikimedia

“LA PESTE DE ASHDOD” (ACTUAL PALESTINA). NICOLAS POUSSIN, MUSEO DEL LOUVRE.

RELATOS DE UN TROTAMUNDOS

En el caso de la peste, sucedió así. El suizo Alexandre Yersin trabajaba en el recién creado Instituto Pasteur cuando en 1890, hastiado del trabajo, sintió la necesidad de cambiar de aire, sin ser un partidario de la teoría miasmática. Partió entonces hacia las colonias, y en septiembre de aquel año llegó a lo que entonces se conocía como la Indochina francesa. El hombre era un aventurero, así que pidió y obtuvo del gobierno colonial el permiso para explorar la región.

Atravesó selvas tropicales, remontó ríos, fundó pueblos, aprendió todo lo que podía saberse sobre la navegación fluvial y llevó a cabo un par de expediciones oficiales que permitieron el trazado de mapas nuevos. En aquellos climas difíciles su condición física era sorprendente. En 1894, cuando ya había decidido abandonar aquella vida de explorador y volver a París, una epidemia de peste, originada en Mongolia, alcanzó Hong-Kong, y el gobierno francés le encargó estudiar las causas de la epidemia.

Los medios con que contaba eran previsiblemente insuficientes, y al principio lo complicó una suerte de rivalidad establecida con un grupo de investigadores japoneses que había venido a estudiar lo mismo. Yersin realizaba autopsias sobre los cadáveres de los apestados, pero las autopsias requerían unos permisos burocráticos del gobierno colonial que no se le prodigaban con generosidad, mientras que a los japoneses sí. Al cabo entendió Yersin que los japoneses pagaban por lo que él pretendía obtener gratuitamente.

UN BACILO LARGO, ANGOSTO Y ESCURRIDIZO

El 20 de junio de 1894 Alexandre Yersin aisló, es decir, logró ver a través del microscopio, individualizarlo entre muchos otros que conocía, un microorganismo desconocido en los cadáveres de los soldados ingleses. Inoculó aquel microorganismo a algunos ratones y, así, como si nada, con ese desprecio de la realidad por el momento extraordinario, los ratones desarrollaron la peste bubónica. Mediante esas operaciones simples, Yersin acababa de demostrar que aquel bacilo largo y angosto era el agente causal de la enfermedad, el ignorado responsable de millones de muertes.

Conociendo el microbio, gracias a los desarrollos de Pasteur, Yersin podía dedicarse a desarrollar una vacuna capaz de prevenir la enfermedad, y aun un suero para curarla. Así que se instaló en Nha Trang, en Indochina, donde en 1895 abrió un Instituto Pasteur y montó los equipos necesarios. Al año siguiente, cuando la peste volvió a China, Yersin salió a probar el suero que acababan de mandarle desde París. De China pasó a India, y durante dos años la recorrió siguiendo las diferentes epidemias de peste con el propósito de perfeccionar el suero, que se reveló, sin embargo, muy poco eficaz. Estaba cansado y pidió el relevo. Desde París llegó entonces un colega, P.L. Simond. Yersin, que había descubierto el agente de la transmisión, no había podido sin embargo resolver una cuestión trascendental: ¿cómo llegaba el microbio al hombre?

En 1897, el colega fresco de Yersin, Simond, viajó a Saigón y allí concibió un experimento que llevó adelante al año siguiente, en el Hotel Reynolds de Karachi, la ciudad más poblada de Pakistán, donde había encontrado alguna comodidad para trabajar. Simond había estudiado las ratas apestadas y había descubierto el bacilo de Yersin en el lugar más improbable: el tubo digestivo de las pulgas que las ratas tenían en el pelaje. Era un descubrimiento fortuito. Nada le indicaba a Simond que debía observar el tubo digestivo de la pulga de la rata, pero lo había hecho, y había descubierto el bacilo.

EL EXPERIMENTO

Así que preparó un experimento. Llenó el fondo de una botella de vidrio, de cuello ancho, con arena –la arena debía absorber la orina de las ratas– y tapó la botella con una malla de alambre cubierta a su vez por una tela, firmemente sujeta al cuello de la botella por un cordel. Escribe Simond: “Fui lo suficientemente afortunado como para atrapar una rata infectada en la casa de una víctima de la peste. En el pelo de la rata había muchas pulgas correteando. Aprovechó la generosidad de un gato que encontró dando vueltas por el hotel, del que tomó prestadas algunas pulgas más”.

Una vez que la rata enferma estuvo dentro de la botella, Simond, mediante una probeta, depositó sobre su pelaje las pulgas del gato. De ese modo podía estar seguro de que la rata estaría cubierta de parásitos. A las veinticuatro horas de comenzado el experimento, el animal era un ovillo con los pelos erizados. Agonizaba. Entonces Simond introdujo en la botella una pequeña jaula de metal de su propia confección, que contenía un ejemplar joven y en perfecto estado de salud de *Rattus Rattus Alezandrinus* o rata de Alejandría.

Simond la había atrapado varias semanas antes, lejos de Karachi, y la había preservado cuidadosamente de todo peligro de infección. La jaula, suspendida varios centímetros por encima del fondo de arena, tenía tres lados sólidos y tres cubiertos por una malla de alambre. El tamaño de la malla era de unos seis milímetros. Simond se aseguraba así de que la rata joven y saludable que estaba dentro de la jaula no tuviera ningún contacto con la rata enferma, con las paredes de la botella o con la arena.

A la mañana siguiente, previsible desenlace fatal, la primera rata había muerto en la misma posición en la que se encontraba el día anterior. Por precaución, Simond dejó el cuerpo en la botella un día más. Entonces lo sacó con cuidado, lo sumergió en alcohol y procedió a la autopsia: en la sangre y en los órganos encontró gran cantidad de bacilos de Yersin. Durante los cuatro días que siguieron, la rata de Alejandría permaneció encerrada en su jaula, comiendo normalmente. Al quinto día pareció mostrar una cierta dificultad para moverse. En la tarde del sexto había muerto. La autopsia mostró que tenía bubones inguinales y axilares.

El riñón y el hígado estaban hinchados y congestionados. Había abundantes bacilos de la peste en los órganos y en la sangre. Simond, magistralmente, había probado lo que sospechaba. En la soledad de una habitación de hotel, lejos de todo, había entendido que el mecanismo de propagación de la peste suponía el transporte del microbio por la rata y por el hombre, su transmisión de rata a rata, de hombre a hombre, de la rata al hombre y del hombre a la rata mediante parásitos. La emoción tiene que haber sido grande, aunque no hubiera con quién compartirla.

En su diario, Simond sosegadamente escribió: “Ese día, 2 de junio de 1898, sentí una emoción indescriptible ante el pensamiento de que había descubierto un secreto que había torturado a la humanidad desde que apareció la peste en el mundo”.